



Interprétation de la courbe de pression artérielle

Myrtille GAUDEL / Pr POISSY
DESC Réanimation Médicale
Région Nord Ouest
19/12/2018



Plan

I. Historique

II. Notions de physique

III. Technique de mesure

IV. Interprétation et exploitation

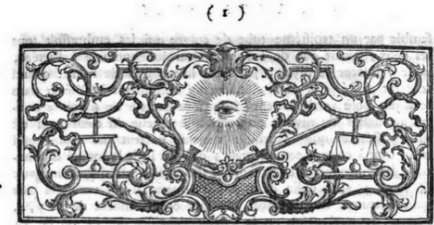
Conclusion

I. Historique

Stephen (Etienne) Hales, 1677-1761



<https://medecinehistorique.files.wordpress.com/2017/01/mesurer-la-tension.png>



HÆMASTATIQUE,

O U

*Expériences hydrauliques sur le Sang
& les Vaisseaux sanguins.*

PREMIERE EXPERIENCE.

i.



U mois de Décembre je fis coucher à la renverlé & attacher en cette posture un jument en vie; elle avoit quatorze pans de hauteur, & étoit âgée d'environ quatorze ans; elle portoit une fistule au garrot, & n'étoit ni maigre, ni fort robuste. Ayant mis à découvert l'artère crurale, trois pouces au dessous du pli de l'aîne, je la perçai & y introduisis un tuyau de cuivre recourbé, & à ce tuyau j'en adaptai un autre de verre de 9 piés de longueur & de $\frac{1}{2}$ de pouce de diamètre comme le premier, les joignant & affermissant ensemble

Haemastaticks, livre de Stephen (Etienne) Hales,
1733.

Par la suite

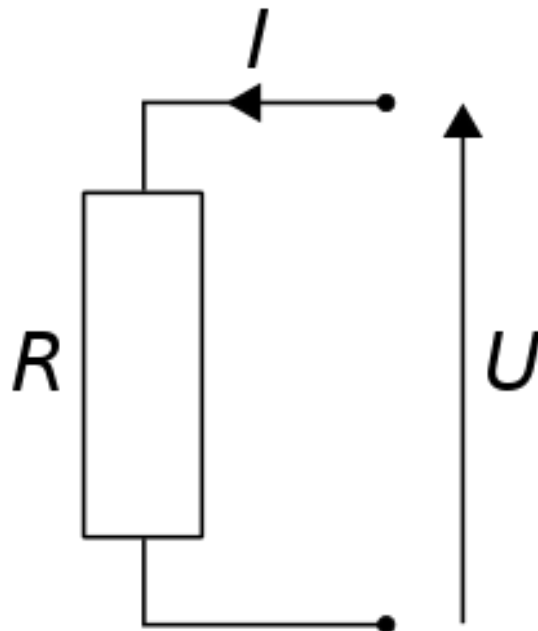
- 1819 : *premier hémomanomètre*
- 1860 : *première mesure non-invasive*
- *Dans les années 1880 : sphygmomanomètre*
- 1896 : *brassard pneumatique*
- 1905 : *auscultation de l'artère*
- 1953 : *analyse des pression artérielles invasives*



II. Notions de physique

Loi d'Ohm

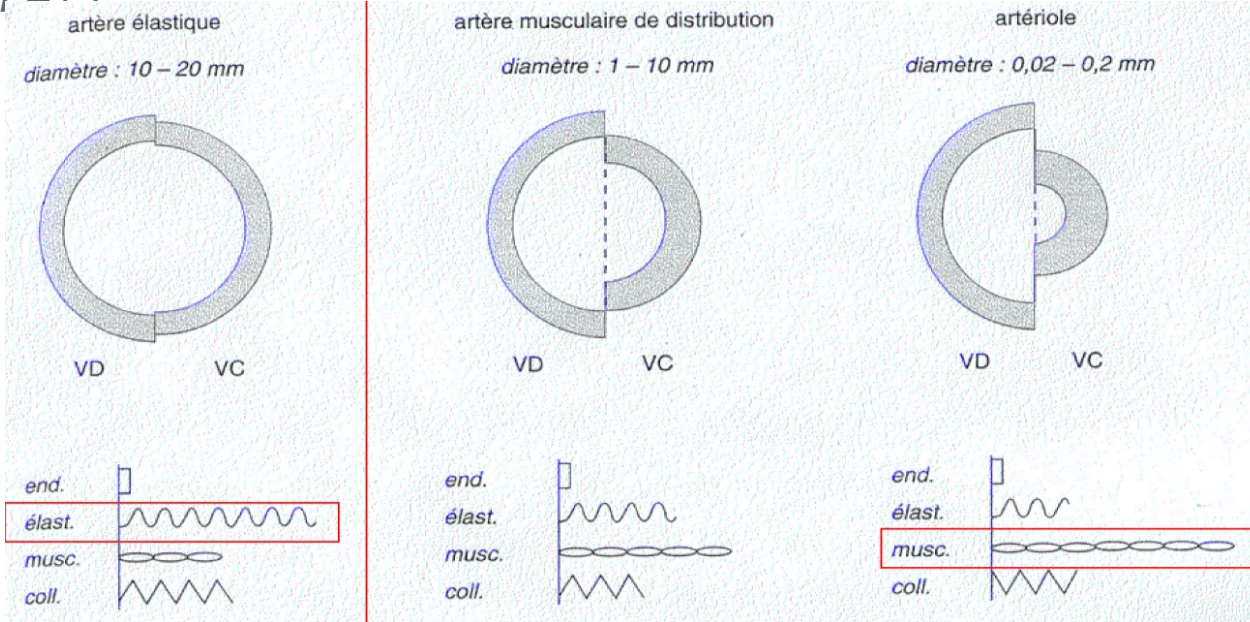
- $U = R \times I$
- $PAM = RVS \times DC$



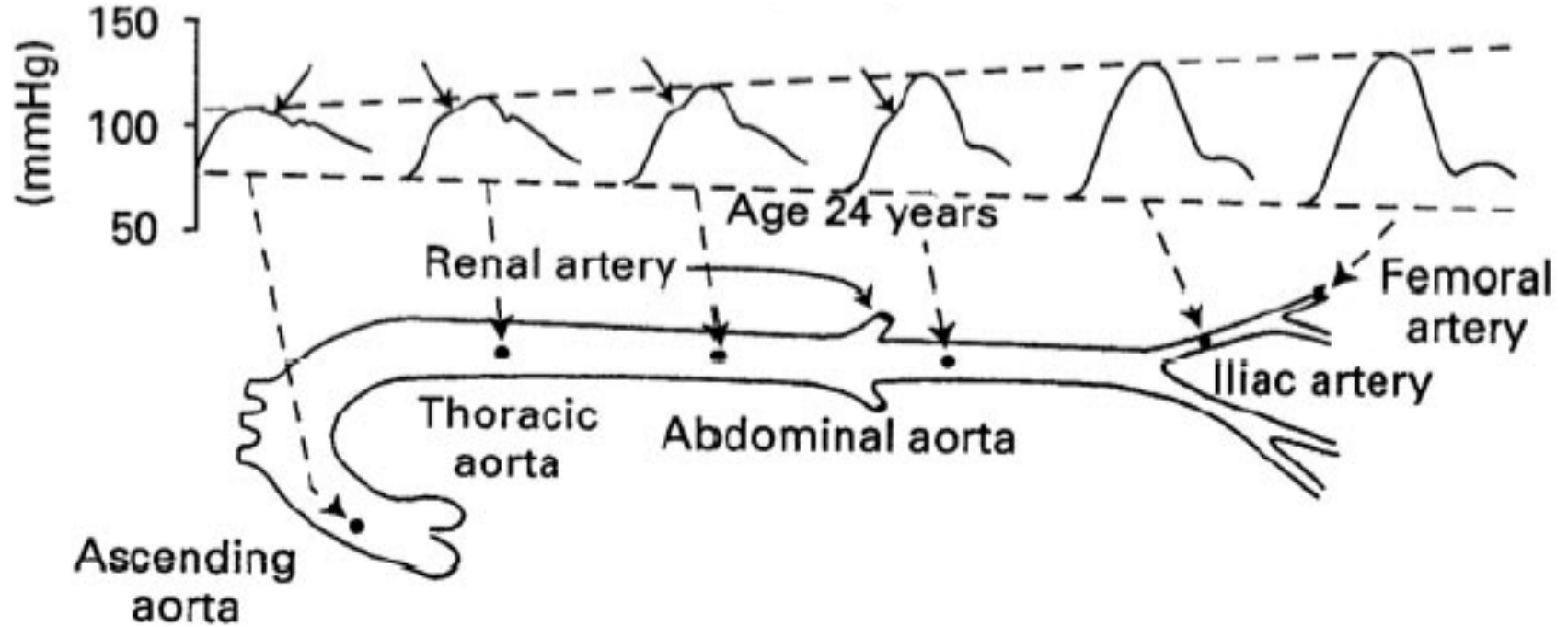
<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/15/UIR.svg/220px-UIR.svg.png>

Loi de Poiseuille

$$R = 8 \eta L / r^4$$



Distance et différence de compliance



Part of Fig 1. Safar, and al. American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology, 2003.

Âge et altération de compli

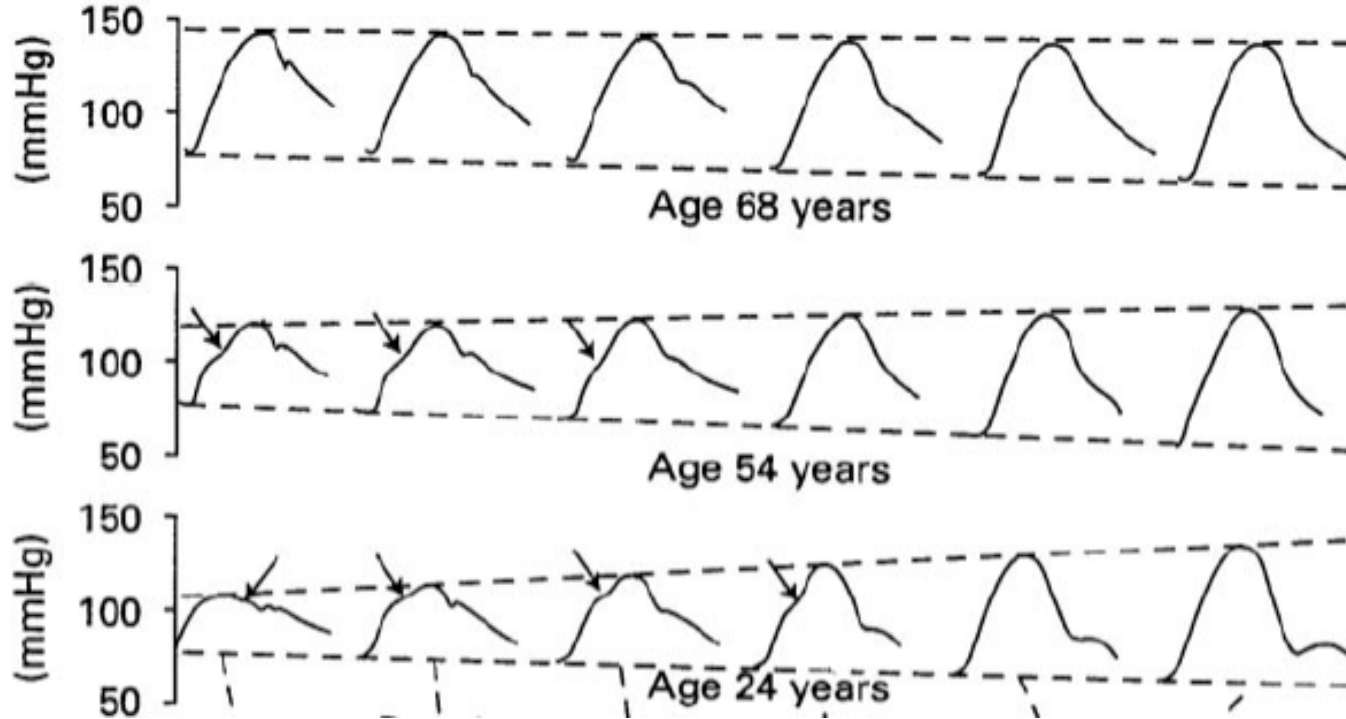
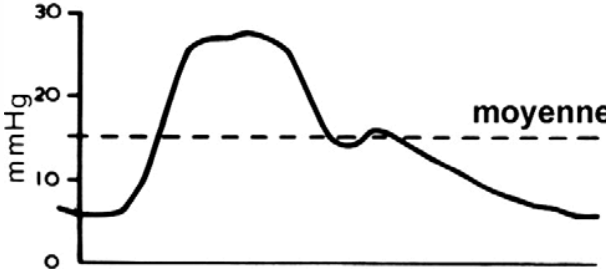
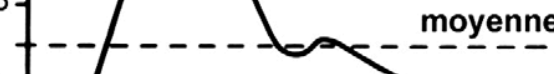
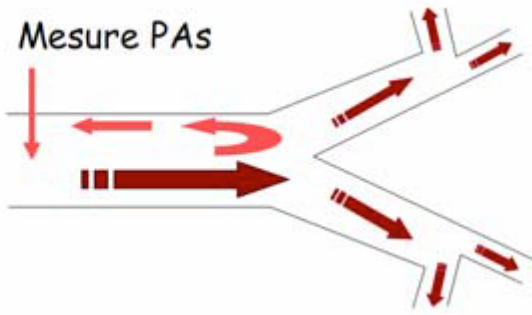
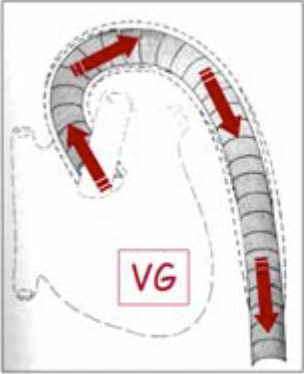


Fig 1. Safar, and al. American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology, 2003.

Onde incidente et onde réfléchie

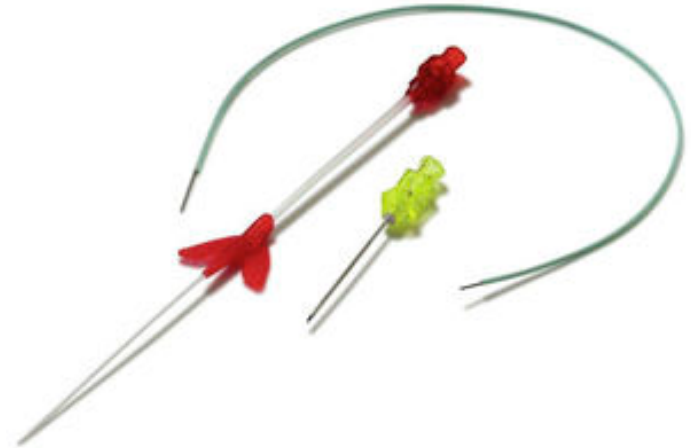


J.-F. Cochard. Réanimation, 2006

III. Techniques de mesure

Le matériel

- *Cathéter*
- *Circuit*
- *Tête de pression*



http://img.medicaexpo.fr/images_me/photo-m2/70641-9864597.jpg

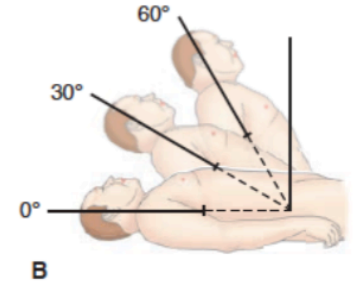
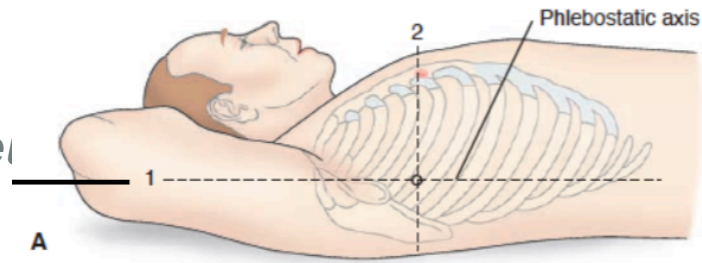
La pose

- *Choix du site de pose*
- *Asepsie chirurgicale*
- *Technique de Seldinger*



Les conditions de mesure

- *Zéro de référence*
- *Positionnement du capteur*
- *Mesure continue*

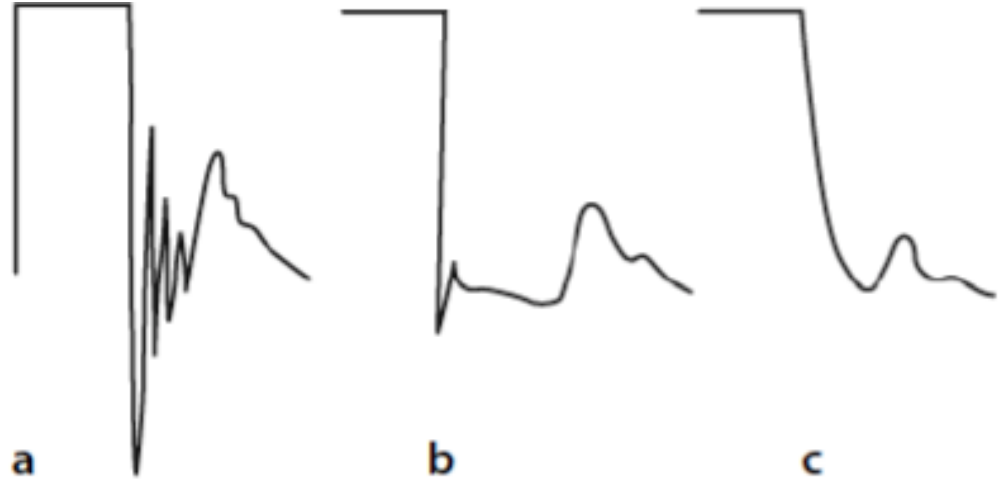
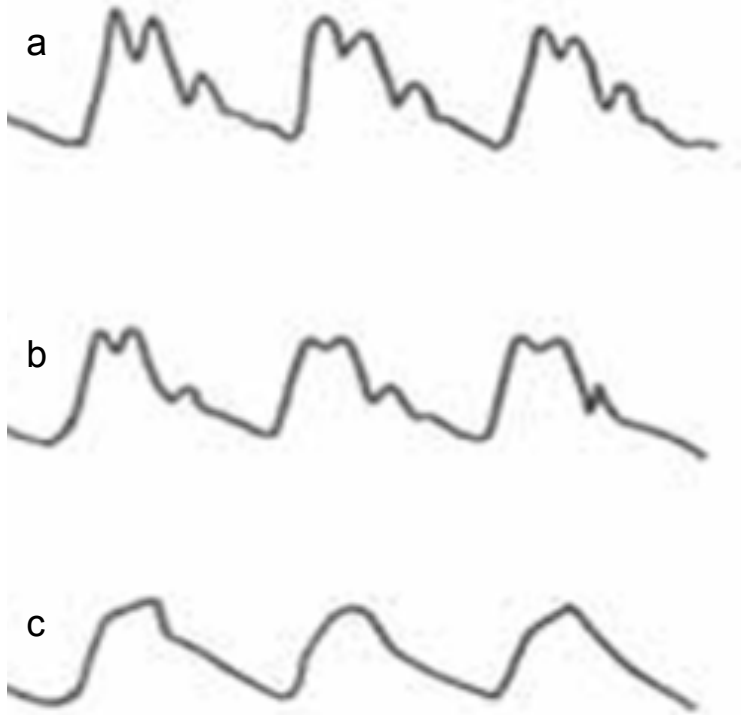


Incidents et accidents

- *Hématome au point de ponction*
- *Infection sur cathéter*
- *Thrombose artérielle*
- *Fistules artérioveineuses, anévrismes, et dissections artérielles*
- *Injections accidentelles dans le cathéter artériel*

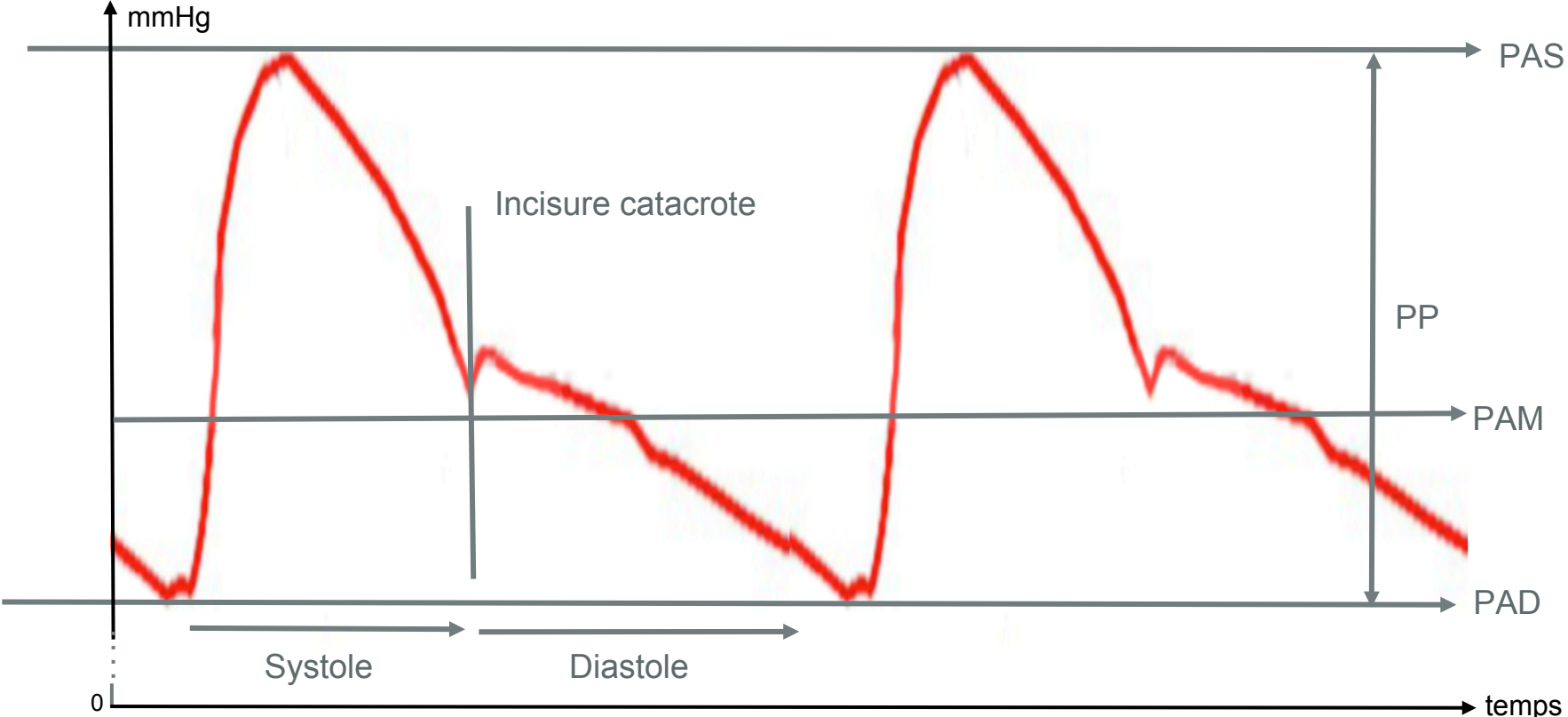


Qualité de la courbe et amortissement



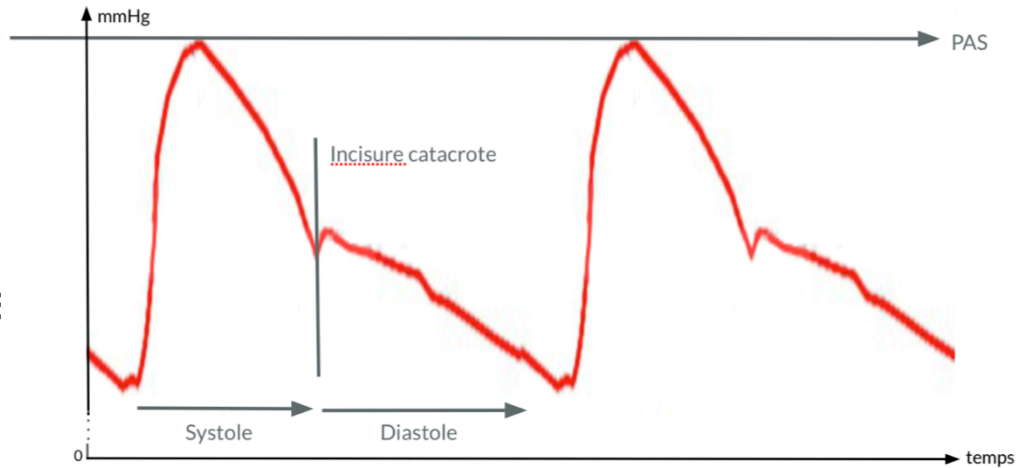
IV. Interprétation et exploitation

Courbe de pression artérielle



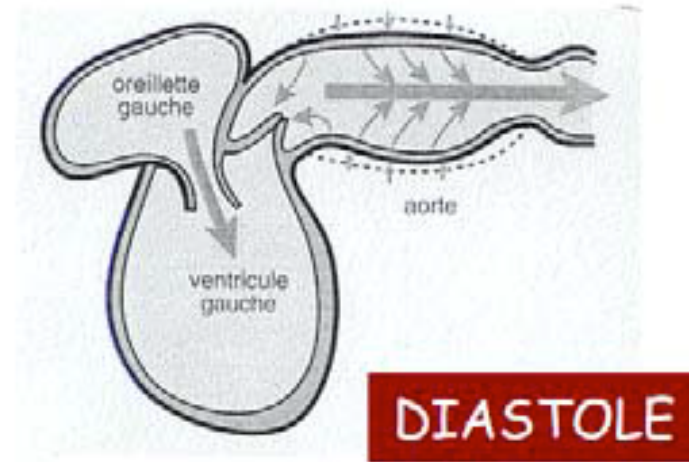
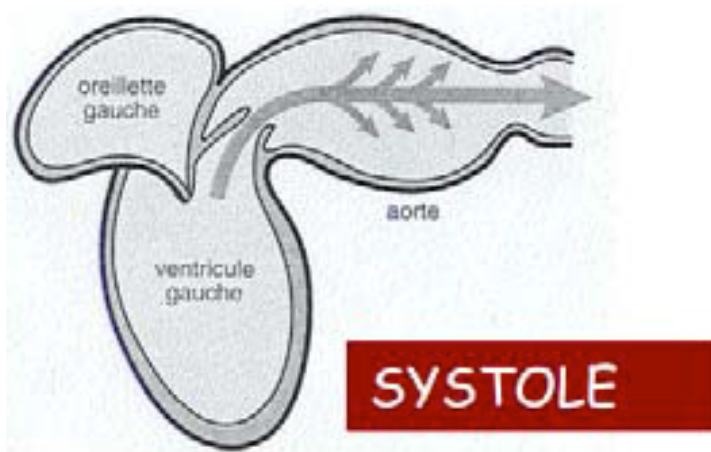
Pression Artérielle Systolique (PAS)

- *Volume d'Éjection Systolique*
- *Impédance du système artériel*



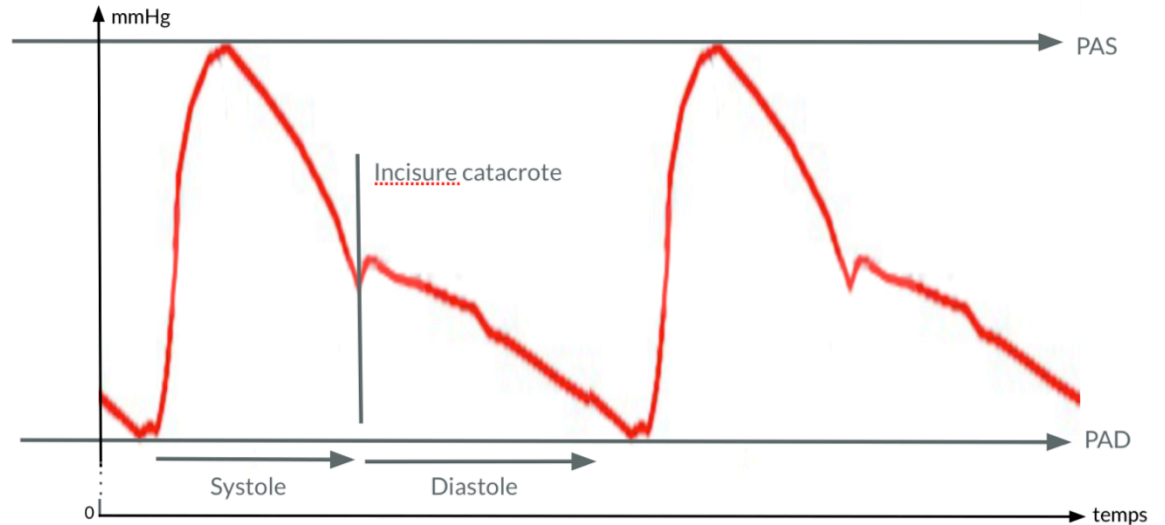
Pression Artérielle Diastolique (PAD)

Effet Windkessel

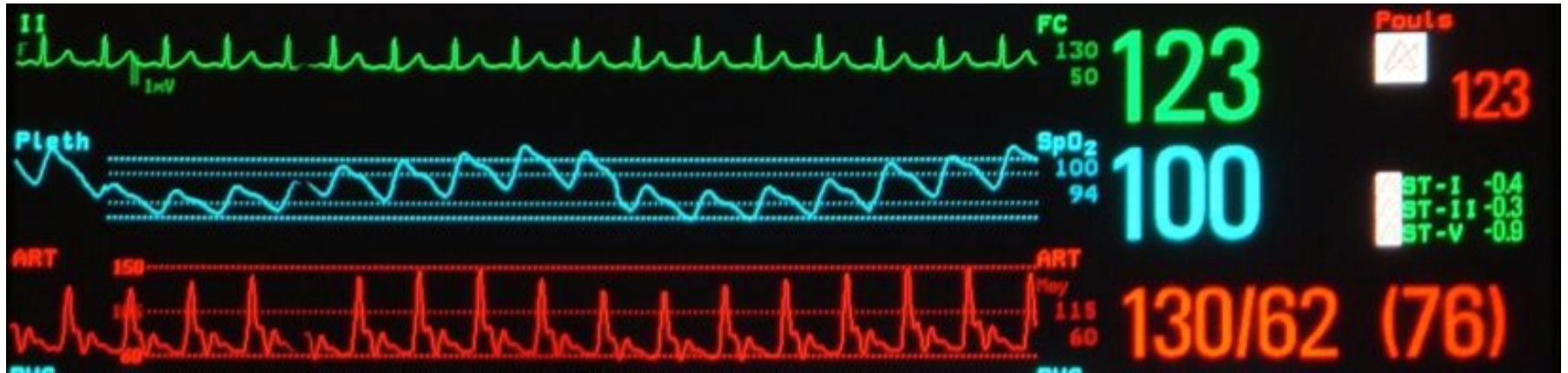


Pression Artérielle Diastolique (PAD)

- *Coefficient Tau*
- *Fréquence cardiaque*

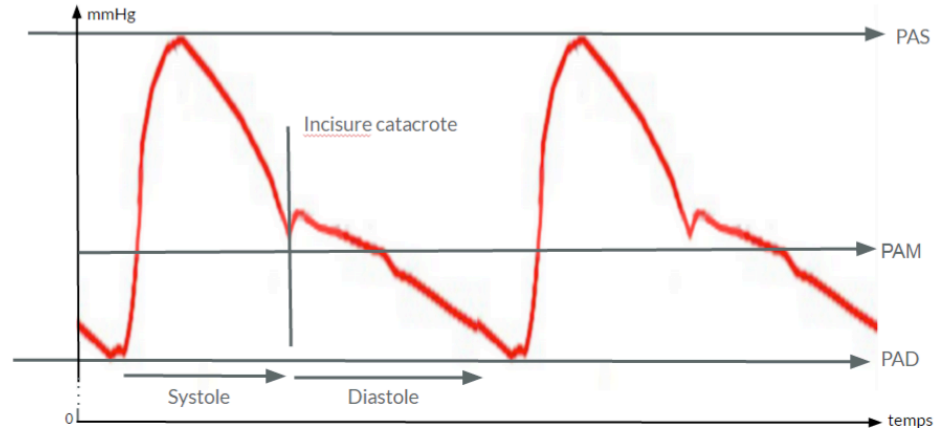


En pratique



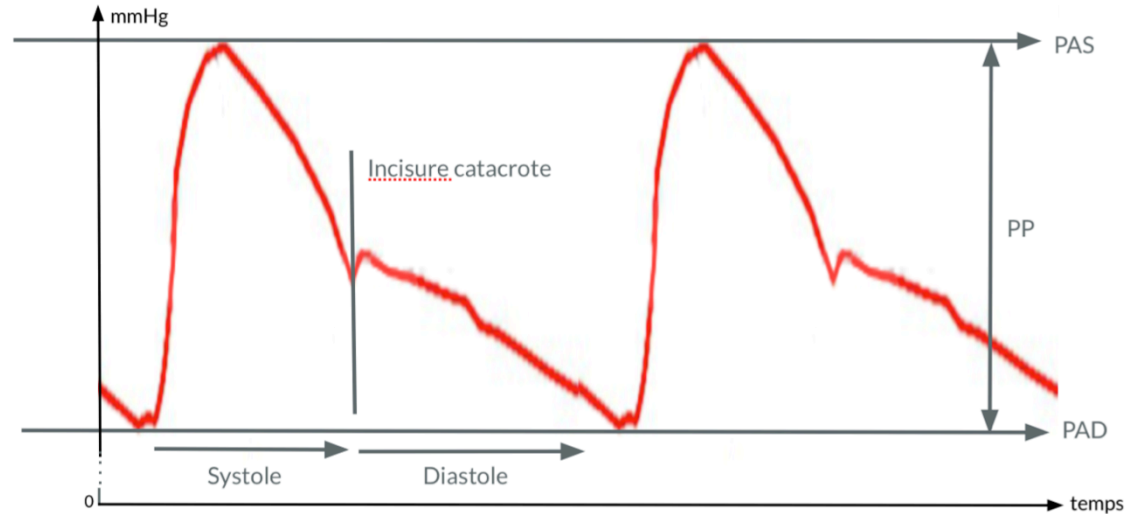
Pression Artérielle Moyenne (PAM)

- *Mesurée : Aire sous la courbe / durée du cycle cardiaque*
- *Calculée : $PAM = (PAS + 2 PAD) / 3$*



Pression Pulsée (PP)

- *VES*
- *Compliance artérielle*



Levé de jambes passif

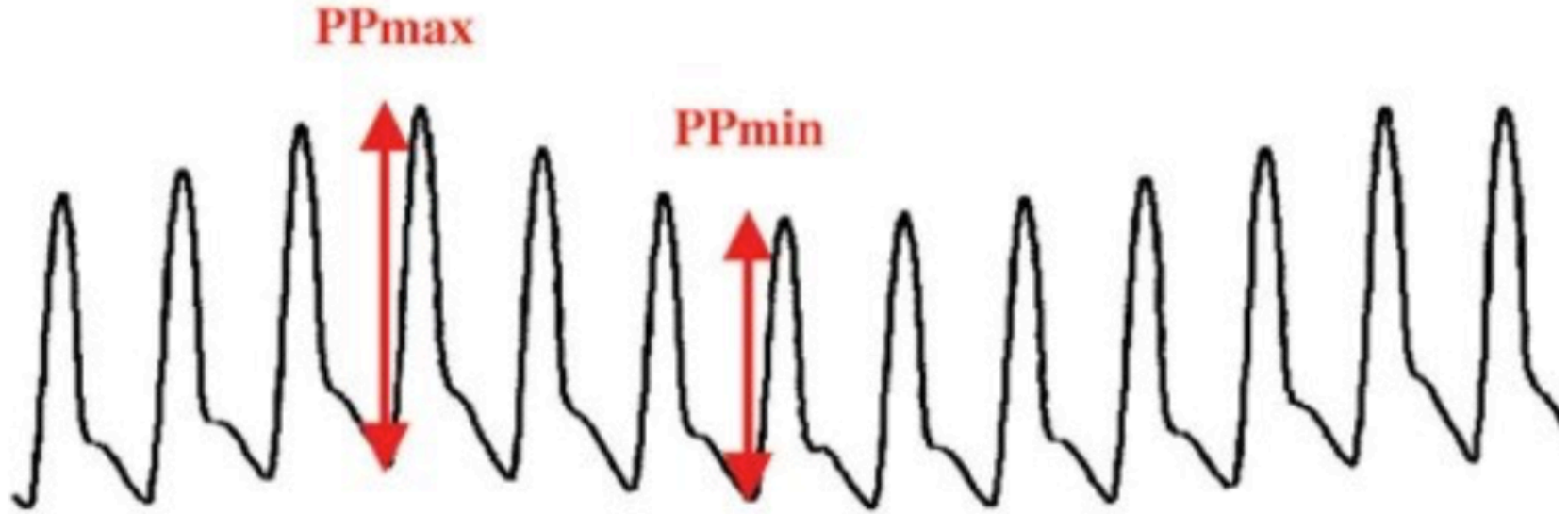


Monnet X and al, CCM, 2006

	Base 1	PLR	Base 2	Post VE
PP, mm Hg				
Nonresponders	57 ± 18	59 ± 19	57 ± 18	60 ± 19
Responders	45 ± 14 ^a	53 ± 17 ^b	47 ± 14 ^a	56 ± 19 ^c
ABF, L/min				
Nonresponders	4.2 ± 2.2	4.3 ± 2.2	4.1 ± 2.1	4.2 ± 2.2
Responders	2.5 ± 1.3 ^a	3.1 ± 1.5 ^{a,b}	2.6 ± 1.3 ^a	3.5 ± 2 ^c
Aortic diameter, mm				
Nonresponders	23 ± 3	22 ± 3	22 ± 3	22 ± 3
Responders	22 ± 4	23 ± 4 ^b	22 ± 3	24 ± 4 ^c

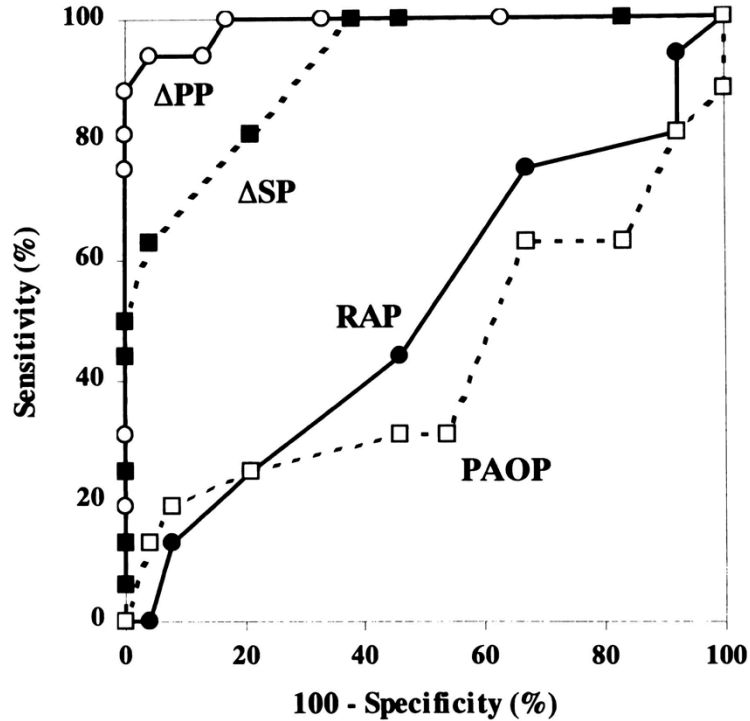
^a*p* < .05, responders vs. nonresponders; ^b*p* < .05, PLR vs. base 1; ^c*p* < .05, post-VE vs. base 2.
Mean ± SD. n = 71 patients.

Delta PP



$$\text{Delta PP} = \frac{(PP_{\text{max}} - PP_{\text{min}})}{(PP_{\text{max}} + PP_{\text{min}})/2} \times 100$$

Michard and al, AJRCCM, 2000

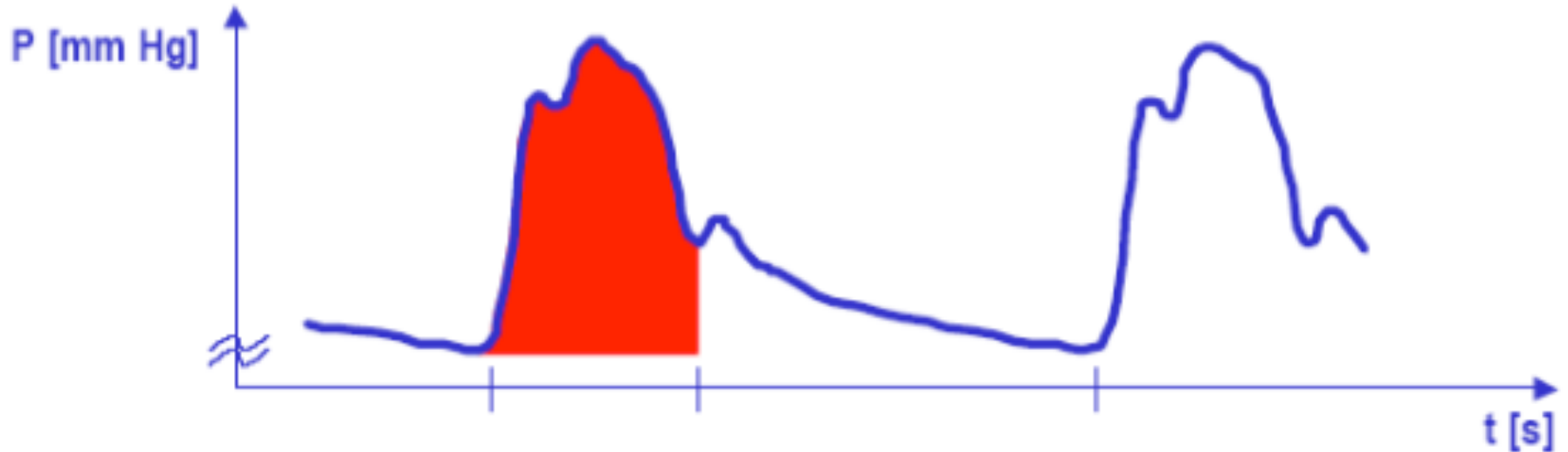


- Seuil ΔP_p de 13%
- Discrimination entre répondeurs et non répondeurs,
- Sensibilité de 94%
- Spécificité de 96%.

En pratique

	Patient A	Patient B
PAS	80mmHg	80mmHg
PAD	35mmHg	60mmHg
PAM	50mmHg	67mmHg
PP	55mmHg	20mmHg

Débit cardiaque



Proportionnalité entre VES et aire sous la courbe de pression artérielle

Conclusion

Prendre en compte tous les chiffres

Connaitre les limites de la mesure
et des différentes valeurs

Savoir les exploiter

Les interpréter en fonction du
contexte clinique

Bibliographie

- Cathétérisme artériel et mesure invasive de la pression artérielle en anesthésie-réanimation chez l'adulte. Conférence d'experts – SFAR 1994
- Lamia, B., & Chemla, D. (2006). Interprétation de la courbe de pression artérielle au cours des états de choc. *Réanimation*, 15(2).
- Précis d'anesthésie cardiaque
- Monnet, X., Rienzo, M., Osman, D., Anguel, N., Richard, C., Pinsky, M. R., & Teboul, J. L. (2006). Passive leg raising predicts fluid responsiveness in the critically ill. *Critical care medicine*, 34(5), 1402-1407.
- Michard, F., Boussat, S., Chemla, D., Anguel, N., Mercat, A., Lecarpentier, Y., ... & Teboul, J. L. (2000). Relation between respiratory changes in arterial pulse pressure and fluid responsiveness in septic patients with acute circulatory failure. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 162(1), 134-138.

Merci de votre attention